(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3744983号

(P3744983)

(45)発行日　平成18年2月15日(2006.2.15)　(24)登録日　平成17年12月2日(2005.12.2)

(51)Int.Cl.		F I	
B29C 45/78	(2006.01)	B29C	45/78
B29C 45/03	(2006.01)	B29C	45/03
B29C 45/48	(2006.01)	B29C	45/48
B29C 45/77	(2006.01)	B29C	45/77

請求項の数 5　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願平7-268425
(22)出願日　平成7年10月17日(1995.10.17)
(65)公開番号　特開平9-109222
(43)公開日　平成9年4月28日(1997.4.28)
審査請求日　平成14年7月31日(2002.7.31)

(73)特許権者　000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
(74)代理人　100069420
弁理士　奈良　武
(72)発明者　菅　哲生
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号
オリンパス光学工業株式会社内

審査官　大島　祥吾

最終頁に続く

(54)【発明の名称】樹脂温度制御方法および射出成形機

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

貫通孔を有する可塑化シリンダと、

前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂を溶融する加熱源と、

前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂の温度を検出する樹脂温度検出手段と、

前記可塑化シリンダの先端に設けられた前記樹脂の射出口であるノズルと、

前記可塑化シリンダの貫通孔へ回転可能に嵌合され、前記樹脂を前記射出口へ向かって押出するスクリュと、

前記樹脂を射出するときの力量を検出する射出力検出機構と、　前記加熱源を制御する制御手段と、

所定の射出力量となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程を備え、　前記制御手段は、前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記加熱源を制御することを特徴とする射出成形機。

【請求項２】

可塑化シリンダ内の溶融樹脂をノズルから射出するときの前記溶融樹脂の温度を制御する樹脂温度制御方法において、

所定の射出力量となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程と、

前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記溶融樹脂を加熱する工程とを備えることを特徴とする樹脂温度制御方法。

【請求項３】
貫通孔を有する可塑化シリンダと、
前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂を溶融する加熱源と、
前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂の温度を検出する樹脂温度検出手段と、
前記可塑化シリンダの先端に設けられた前記樹脂の射出口であるノズルと、
前記可塑化シリンダの貫通孔へ回転可能に嵌合され、前記樹脂を前記射出口へ向かって押出するスクリュと、
前記スクリュを回転させて前記樹脂を可塑化するときの回転トルクを検出する回転トルク検出機構と、
前記加熱源を制御する制御手段と、
所定のトルク力となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程とを備え、
前記制御手段は、前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記加熱源を制御することを特徴とする射出成形機。
【請求項４】
可塑化シリンダ内の溶融樹脂をスクリュによってノズルから射出するときの前記溶融樹脂の温度を制御する樹脂温度制御方法において、
所定のトルク力となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程と、
前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記溶融樹脂を加熱する工程を備えることを特徴とする樹脂温度制御方法。
【請求項５】
前記樹脂温度を求める工程は、
前記所定の射出力量あるいはトルク力を設定するステップと、
前記樹脂の一般的な樹脂温度を仮の樹脂温度として設定するステップと、
射出力量あるいはトルク力を測定し、測定した値が前記所定の射出力量あるいは前記所定のトルク力と一致するまで、前記仮の樹脂温度を変えるステップと、前記測定した値が前記所定の射出力量あるいは前記所定のトルク力と一致した時に前記仮の樹脂温度を、前記樹脂温度に設定するステップを備えることを特徴とする請求項２又は請求項４に記載の樹脂温度制御方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、樹脂を溶融して射出する射出成形機および樹脂温度制御方法に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来、樹脂を溶融して射出する際の樹脂の温度制御方法として、例えば特開平６－２４６７８５号公報記載の発明がある。
上記発明は、射出装置の可塑化シリンダおよびノズル部にヒータおよび温度センサを設け、温度センサにて計測した温度を所定の範囲内に維持するようにして制御するものである。
【０００３】
【発明が解決しようとする課題】
しかるに、前記特開平６－２４６７８５号公報記載の発明には以下のような欠点がある。すなわち、温度センサが温度を感知する場所は可塑化シリンダの表層部であり、溶融した樹脂温度を直接測定していない。そのため、温度センサの取付方法・取付位置，可塑化シリンダの金属部との接触状態および温度センサの出来映え・種類等によっては、実際の樹脂温度とは異なった値で制御していることになる。
【０００４】
従って、同じタイプの成形機であっても、成形機が異なればたとえ樹脂温度の設定を同様にしていたとしても、実際の樹脂の溶融状態（粘性状態）を同じにすることができない。

つまり、成形機を替えると、同タイプの成形機にもかかわらず成形条件が異なってしまい、条件出しをし直さなければならないといった欠点があった。これは、前記したように、樹脂の溶融状態が成形機毎に異なることが原因である。

【０００５】

請求項１～５の課題は、射出成形機が異なっても、同タイプの成形機であれば簡単かつ極めて高精度に樹脂の溶融状態を同一に設定することができる樹脂温度制御方法および射出成形機の提供にある。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

請求項１の発明は、貫通孔を有する可塑化シリンダと、前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂を溶融する加熱源と、前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂の温度を検出する樹脂温度検出手段と、前記可塑化シリンダの先端に設けられた前記樹脂の射出口であるノズルと、前記可塑化シリンダの貫通孔へ回転可能に嵌合され、前記樹脂を前記射出口へ向かって押出するスクリュと、前記樹脂を射出するときの力量を検出する射出力検出機構と、前記加熱源を制御する制御手段と、所定の射出力量となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程を備え、前記制御手段は、前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記加熱源を制御することを特徴とする射出成形機である。

【０００７】

請求項２の発明は、可塑化シリンダ内の溶融樹脂をノズルから射出するときの前記溶融樹脂の温度を制御する樹脂温度制御方法において、所定の射出力量となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程と、前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように、前記溶融樹脂を加熱する工程を備えることを特徴とする樹脂温度制御方法である。

【０００８】

可塑化シリンダ内部で溶融された樹脂をノズルより射出させると、樹脂の溶融状態（粘性状態）に応じて射出するのに必要なスクリュの押し出し力が変化する。樹脂温度が高くて粘性が低い場合には樹脂の射出に必要なスクリュの押し出し力が小さく、逆に樹脂温度が低くて粘性が高い場合には樹脂の射出に必要なスクリュの押し出し力が大きくなる。

【０００９】

すなわち、樹脂の射出に必要な力量と樹脂の粘性とには相関関係がある。そこで、請求項１および２の発明においては、ノズルから樹脂を射出する時の射出力量を決めておいてパージを実施し、その力量になるように可塑化シリンダに設けた加熱源の温度を制御する。この時の温度センサのモニター値を記憶しておき、実際の成形時には該温度となるように温度コントロールする。

【００１０】

請求項３の発明は、貫通孔を有する可塑化シリンダと、前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂を溶融する加熱源と、前記可塑化シリンダに設けられ、前記貫通孔内の樹脂の温度を検出する樹脂温度検出手段と、前記可塑化シリンダの先端に設けられた前記樹脂の射出口であるノズルと、前記可塑化シリンダの貫通孔へ回転可能に嵌合され、前記樹脂を前記射出口へ向かって押出するスクリュと、前記スクリュを回転させて前記樹脂を可塑化するときの回転トルクを検出する回転トルク検出機構と、前記加熱源を制御する制御手段と、所定のトルク力となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程を備え、前記制御手段は、前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記加熱源を制御することを特徴とする射出成形機である。

【００１１】

請求項４の発明は、可塑化シリンダ内の溶融樹脂をスクリュによってノズルから射出するときの前記溶融樹脂の温度を制御する樹脂温度制御方法において、所定のトルク力となる時の樹脂温度を、パージ時において求める工程と、前記パージ後の実際の成形時において、該樹脂温度となるように前記溶融樹脂を加熱する工程を備えることを特徴とする樹脂

温度制御方法である。

また、請求項５の発明は、請求項２又は請求項４に記載の樹脂温度制御方法において、前記樹脂温度を求める工程は、前記所定の射出力量あるいはトルク力を設定するステップと、前記樹脂の一般的な樹脂温度を仮の樹脂温度として定めるステップと、射出力量あるいはトルク力を測定し、測定した値が前記所定の射出力量あるいは前記所定のトルク力と一致するまで前記仮の樹脂温度を変えるステップと、前記測定した値が前記所定の射出力量あるいは前記所定のトルク力と一致した時に、前記仮の樹脂温度を、前記樹脂温度に設定するステップを備えることを特徴とするものである。

【００１２】

可塑化シリンダ内部でスクリュを回転させて連続的に樹脂を可塑化すると、樹脂の溶融状態（粘性状態）に応じてスクリュを回転させる際の回転トルクが変化する。樹脂温度が高くて粘性が低い場合にはスクリュを回転させる際の回転トルクが小さく、逆に樹脂温度が低くて粘性が高い場合にはスクリュを回転させる際の回転トルクが大きくなる。

【００１３】

すなわち、樹脂を可塑化する際の回転トルクと樹脂の粘性とには相関関係がある。そこで、請求項３および４の発明においては、可塑化する際のスクリュの回転トルク値を決めておき、実際に可塑化するときに検出した回転トルク値がその設定値となるように可塑化シリンダに設けた加熱源の温度を制御する。この時の温度センサのモニター値を記憶しておき、実際の成形時には該温度となるように温度コントロールする。

また、請求項５の発明においては、請求項２または請求項４に記載の発明樹脂温度制御方法において、前記樹脂温度を、所定の射出力量あるいはトルク力を設定し、前記樹脂の一般的な樹脂温度を仮の樹脂温度として設定し、射出力量あるいはトルク力を測定し、測定した値が前記所定の射出力量あるいは前記所定のトルク力と一致するまで前記仮の樹脂温度を変え、前記測定した値が前記所定の射出力量あるいは前記所定のトルク力と一致した時に、前記仮の樹脂温度を、前記樹脂温度に設定することで求めるものである。

【００１４】

【発明の実施の形態】

（実施の形態１）

図１は本実施の形態で用いたパージ前の射出成形装置の概略構成図、図２は同パージ後の射出成形装置の概略構成図、図３はフローチャート、図４はグラフである。１は可塑化シリンダで、この可塑化シリンダ１の外周部には加熱源であるバンドヒータ３ａ～３ｅが固定されている。また、バンドヒータ３ａ～３ｅ近傍の可塑化シリンダ１内には可塑化シリンダ１の温度を検出する樹脂温度検出手段である熱電対４ａ～４ｅが埋め込まれている。さらに、可塑化シリンダ１内部には軸心に貫通孔１ａが穿設されている。貫通孔１ａ内には回転可能にスクリュ２が嵌合されており、該スクリュ２は可塑化シリンダ１内の溶融樹脂９を軸方向へ押し出し可能である。

【００１５】

可塑化シリンダ１先端部には溶融樹脂９の射出口であるノズル１０が設けられている。スクリュ２の根元部には溶融樹脂９を射出する際の力量を検出する射出力検出機構であるロードセル５が固定されている。また、スクリュ２にはモータ６の回転がギヤ７を介して伝達される。さらに、油圧装置８にてスクリュ２が押圧されることにより、可塑化シリンダ１内の溶融樹脂９はノズル１０から押し出される。１１は制御装置（制御手段）で、この制御装置１１にロードセル５からの射出力量の検出値および熱電対４ａ～４ｅからの可塑化シリンダ１の温度値をインプットすることで、バンドヒータ３ａ～３ｅの温度を制御する。図３に制御装置１１を用いた制御方法のフローチャートを示す。

【００１６】

以上の構成からなる装置を用いての樹脂温度制御方法を以下に説明する。

まず対応する樹脂の一般的な樹脂温度を仮に設定する（T_a ～T_e ）。また、パージ時の射出力量（P_0 ）を設定する。

図４に樹脂温度設定値とパージ圧力値との関係の１例を示す。

【００１７】
可塑化シリンダ１の温度が安定したところでパージを開始する（図２参照）。この時のパージに必要なパージ圧力値（射出力量）をロードセル５により検出する（P_1）。また、この時の各熱電対４ａ～４ｅの温度実測値（t_a～t_e）も制御装置１１内部へメモリしておく。次いで、パージ圧力の検出値P_1と設定値P_0とを比較する。もしも、検出値P_1が設定値P_0よりも低い場合には樹脂の粘性がまだ低いということであるから、樹脂温度の設定値を更に低めに補正（本実施の形態では－０．５℃）する。逆に、検出値P_1が設定値Ｐ０よりも高い場合には樹脂の粘性がまだ高いということであるから、樹脂温度の設定値を更に高めに補正（本実施の形態では＋０．５℃）する。

【００１８】
補正後、温度が安定した時点のパージ圧力値を検出して再び設定値P_0と比較し、上記補正を繰り返す。熱電対４ａ～４ｅの温度実測値（t_a～t_e）も制御装置１１内部に随時メモリしておく。検出値P_1が設定値P_0の近傍の値（本実施の形態では±５０ｋｇに設定した）になった時点でパージを中止し、制御装置１１内部にメモリした熱電対４ａ～４ｅの温度実測値（t_a～t_e）を設定値（T_a～T_e）に置き換える。

【００１９】
本実施の形態によれば、たとえ異なる成形機を用いる場合でも、同タイプの成形機であれば簡単かつ極めて高精度に樹脂の溶融状態を同一に設定することができる。

【００２０】
尚、本実施の形態では温度補正に０．５℃という値を用いたが、この数値にこだわることはなく、例えば検出値P_1と設定値P_0との差分量に応じて修正量を変化させたり、また差分量の変化量を評価して修正値を制御することによって更に迅速に検出値P_1を設定値P_0に近づけることができる。さらに、図４ではシャットオフノズルを用いてパージ時の射出速度１００ｍｍ／Ｓの場合の特性値を示したが、例えばオープンノズルを用いた場合，パージ時の射出速度を遅くした場合あるいはノズル径を太くした場合はパージ圧力がさらに低くなる。その時でも、それらの条件を同じにしておけば上記方法により同様な効果が得られる。

【００２１】
（実施の形態２）
図５は本実施の形態で用いた射出成形装置の概略構成図である。
本実施の形態では、前記実施の形態１と異なる点のみを記載し、同一構成部分には同一番号を付してその説明を省略する。

【００２２】
前記実施の形態１では樹脂の粘度特性値を検出する手段としてロードセル５を用いていた。しかし、本実施の形態ではこれを廃止し、代わりにモータ６に回転トルク検出機構１２を設けて構成した。つまり、樹脂可塑化時にスクリュ２を回転させる際に掛かる回転トルク力をモータ６の回転トルク検出機構１２により検出（例えば、モータ６の駆動電流を測定するなどにより）し、その値を制御装置１３にインプットする。

【００２３】
すなわち、スクリュ２の回転トルク力を設定値として入力しておき、その値と実際に樹脂可塑化時（ノズル１０より連続的に溶融樹脂９を出す状態）に必要な回転トルク力の検出値とを比較する。そして、検出値が設定値よりも大きい場合には樹脂温度の設定値を高め、逆に検出値が設定値よりも小さい場合には樹脂温度の設定値が低めとなるように制御装置１３を用いて修正する。

【００２４】
本実施の形態によれば、回転トルク力を粘度特性値として検出するため、前記実施の形態１のように間欠的な値ではなく、連続的な粘度特性値が得られる。因って、最適化するのに必要な時間を短くすることができる。

【００２５】
【発明の効果】

請求項１～５の効果は、樹脂の粘度特性値の設定を樹脂流動という直接的な検出値により制御するため、熱電対等による間接的な値による制御と比べて非常に精度良く実施することができる。因って、射出成形機が異なっても同じタイプの成形機であれば、簡単かつ極めて高精度に樹脂の溶融状態を同一に設定することができる。その結果、成形機を替えても同タイプの成形機であれば、条件出しをし直す必要が無くなる。

【図面の簡単な説明】

【図１】実施の形態１を示す概略構成図である。

【図２】実施の形態１を示す概略構成図である。

【図３】実施の形態１を示すフローチャートである。

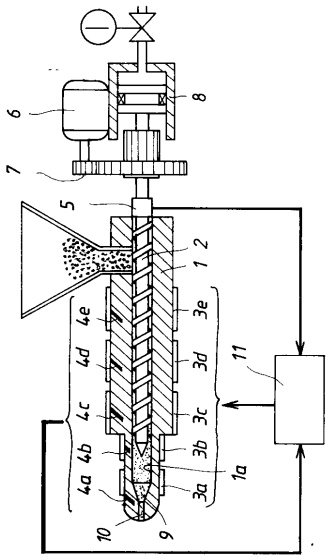
【図４】実施の形態１を示すグラフである。

【図５】実施の形態２を示す概略構成図である。

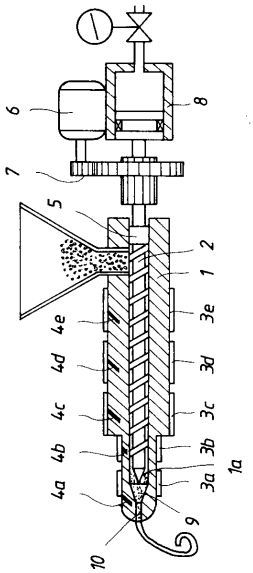
【符号の説明】

１　可塑化シリンダ
２　スクリュ
３ａ～ｅ　バンドヒータ
４ａ～ｅ　熱電対
５　ロードセル
６　モータ
７　ギヤ
８　油圧装置
９　溶融樹脂
１０　ノズル
１１，１３　制御装置
１２　回転トルク検出機構

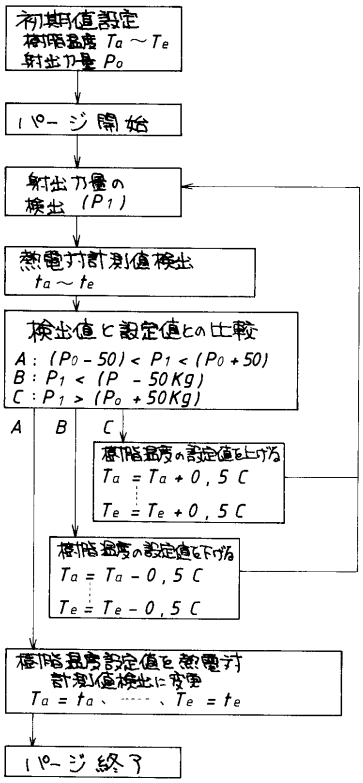
【図１】



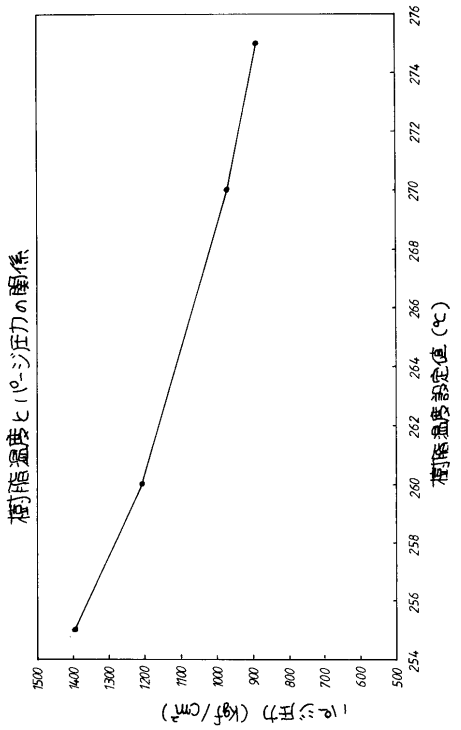
【図２】



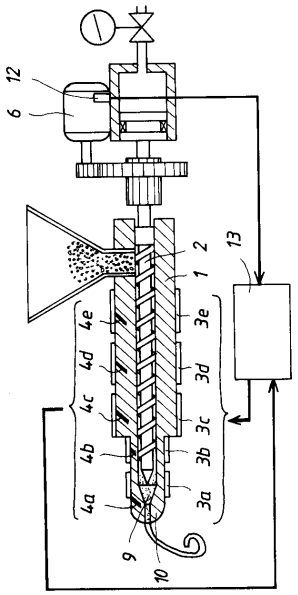
【図３】


初期値設定
樹脂温度 Ta ～ Te
射出力量 Po
パージ開始
射出力量の
検出 (P1)
熱電対計測値検出
ta ～ te
検出値と設定値との比較
A : (Po - 50) < P1 < (Po + 50)
B : P1 < (P - 50Kg)
C : P1 > (Po + 50Kg)
A
B
C
樹脂温度の設定値を上げる
Ta = Ta + 0,5 C
Te = Te + 0,5 C
樹脂温度の設定値を下げる
Ta = Ta - 0,5 C
Te = Te - 0,5 C
樹脂温度設定値を熱電対
計測値検出に変更
Ta = ta 、 ----- 、 Te = te
パージ終了

【図４】


樹脂温度とパージ圧力の関係
パージ圧力 (kgf/cm²)
樹脂温度設定値 (℃)
1500
1400
1300
1200
1100
1000
900
800
700
600
500
254
256
258
260
262
264
266
268
270
272
274
276

【図５】


12
6
2
1
13
4e
4d
4c
4b
4a
3e
3d
3c
3b
3a
9
10

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－３２０５８６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－２１８７８０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－１４７０９０（ＪＰ，Ａ）
特開平０３－０８７２２５（ＪＰ，Ａ）
特開昭５２－１２４０６１（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
B29C45/00～45/84